

*Библиографический список*

1. Полимерно-битумные вяжущие материалы на основе СБС для дорожного строительства. М., 2002. 112 с. (Автомоб. дороги: Обзорн. Информ. / Информаавтодор. Вып. 4).
2. Дороги Башкирии–2003: доклады специализированной конференции. Уфа. 2003.
3. Содержание и ремонт автомобильных дорог: монография / С.И. Булдаков, Ю.Д. Силуков, М.Д. Малиновских. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 200 с.

УДК 630.233

Н.А. Гриневич  
(N.A. Grinevich)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

А.А. Ефремов  
(A.A. Efremov)  
ООО «Развязка», Екатеринбург  
(ООО "Interchange", Ekaterinburg)

**РЕМОНТНЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
БЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ  
(REPAIR COMPOUNDS FOR RESTORING  
CONCRETE ROAD PAVEMENTS)**

*Рассмотрены сухие смеси, используемые для ремонта бетонных дорожных покрытий. Показано, что разработки отечественных производителей не уступают по качеству импортным аналогам.*

*Dry mixes used for repair of concrete road pavements are considered. It is shown that the quality of domestic producers' mixes is not inferior to imported analogues.*

Рост грузоподъемности транспортных средств и интенсивности движения на автомобильных дорогах повышает требования к надежности, работоспособности и прочности дорожных одежд. В то же время возникли проблемы, связанные с низкой несущей способностью дорожных одежд: колееобразованием, интенсивным развитием выбоин, появлением сетки трещин на покрытиях. Возрастающим требованиям (особенно на

грузонапряженных магистралях), как показывает мировой опыт, в наибольшей степени отвечают цементобетонные покрытия.

Их преимуществами по сравнению с асфальтобетонными покрытиями являются более стабильные транспортно-эксплуатационные показатели и высокая долговечность. В настоящее время в Российской Федерации эксплуатируется около 10 тыс. км дорог с бетонными покрытиями, а в США насчитывается 120 тыс. км таких дорог; около 60 % межштатных дорог с интенсивным движением имеют цементобетонные покрытия.

У дорожного цементобетона есть и недостатки. Так, на дорожном покрытии может возникнуть вздутие, а затем и трещины. Отсюда появляется необходимость в устройстве деформационных швов как вдоль, так и поперек всей дороги из-за усадки цемента. Бетон по структуре отличается высокой пористостью, что способствует прониканию влаги, кислорода, углекислого газа и прочих агрессивных веществ в его структуру. Бетонные конструкции разрушаются вследствие химических, электрохимических, физико-химических и физико-механических процессов [1].

Технологии, применяемые для ремонта бетона, кардинально не изменились за последние десятилетия. Основное различие произошло в качестве ремонтных материалов, их технических параметрах. В связи с этим целью работы является рассмотрение и сравнение отечественных и западных ремонтных смесей для бетонных покрытий.

Для выполнения ремонта и восстановления бетона используются различные ремонтные смеси. Перед выполнением работ и выбором материала необходимо уточнить тип повреждения, выяснить характеристики ремонтируемой поверхности. Ко всем современным ремонтным смесям предъявляются требования, соответствие которым позволит выполнить восстановление бетонных поверхностей качественно и надёжно:

- безусадочность;
- хорошая текучесть;
- низкое соотношение воды и цемента;
- высокая степень подвижности;
- высокая тиксотропность;
- хорошая адгезия с поверхностью;
- полное отсутствие водоотделения.

Стоимость и качество всех составов зависят от их способности надёжно схватываться с ремонтируемой поверхностью (адгезии), вязкости и скорости загустения.

Ремонт цементобетонных покрытий включает ремонт швов и трещин, заделку повреждений кромок швов, граней плит и отдельных раковин, ликвидацию местных просадок, вспучивания плит, заделку отдельных участков с шелушением поверхностного слоя бетона. Пропиточные

составы, проникая в бетон, вступают в химическое взаимодействие с гидратом окиси и карбонатом кальция и создают высокопрочные нерастворимые соединения, которые увеличивают плотность поверхностного слоя, значительно уменьшают водопоглощение бетона, повышают его морозостойкость. Ремонтные работы должны обеспечивать требуемую ровность покрытия и плавное сопряжение его с поверхностью отремонтированного участка [2].

Своевременный уход и ремонт поверхностей бетонных конструкций играет важную роль при эксплуатации дорожных покрытий, увеличивает срок службы сооружений и их безаварийное использование.

В настоящее время ключевую позицию в качестве ремонтных смесей занимает продукция крупнейшего в мире химического концерна BASF Societas Europaea в Германии. В России лидер этой отрасли – завод «КТТрон» – производитель материалов для защиты и ремонта строительных конструкций на современных технологических линиях в Екатеринбурге и Свердловской области.

Сухие смеси «КТТрон» состоят из цемента, минерального заполнителя, армирующего волокна и модифицирующих добавок.

Продукция «КТТрон» включает в себя материалы для:

- первичной защиты бетона;
- вторичной защиты строительных конструкций;
- ремонта и усиления строительных конструкций.

Сравнительные характеристики ремонтных смесей «КТТрон» и BASF представлены в таблице.

Сравнительные показатели  
свойств ремонтных смесей «КТТрон» и BASF

Наименование показателя	«КТТрон»	BASF
Максимальная фракция заполнителя, мм	0,63	0,63
Толщина одновременно наносимого слоя (min-mak), мм	3–20	3–20
Расход воды на 1 кг сухой смеси, л	0,14–0,116	0,15–0,16
Удобоукладываемость (марка по подвижности, расплыв конуса), мм	110–250	180–200
Жизнеспособность смеси, мин	30	30
Прочность на сжатие – 24 часа, МПа, не менее	16	10
Прочность на сжатие – 28 суток, МПа, не менее	40	40
Прочность при изгибе – 28 суток, МПа, не менее	9,0	8,0
Адгезия к бетону – 28 суток, МПа, не менее	1,7	1,5
Морозостойкость, $F$	300	300
Водонепроницаемость, $W$	12	12
Расход сухой смеси на 1 м <sup>3</sup> , кг	2000	1950
Температура применения, °C	от +5 до +35	от +5 до +50

Сравнение ремонтных материалов западного и российского производства показало, что разработки отечественных производителей не уступают по качеству импортным аналогам. Технологии применения материалов испытаны в российских условиях и адаптированы под нашу страну.

*Библиографический список*

1. ГОСТ Р 56378-2015. Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций. Введ. 2015-09-01 / Агентство по техническому регулированию и метрологии. Стандартиформ, 2015. 41 с.
2. ОДМ 218.3.028-2013. Методические рекомендации по ремонту и содержанию цементобетонных покрытий автомобильных дорог. Введ. 2013-06-01. М.: Федеральное дорожное агентство, 2013. 85 с.

УДК 625.771

А.В. Кочеткова, С.А. Чудинов  
(A.V. Kochetkova, S.A. Chudinov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОБУСТРОЙСТВО РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ЗЕЛЕНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ  
(ARRANGEMENT AND PLANTING SHRUBS ON ROAD  
MEDIAN STRIPS)**

*Рассмотрена технология по озеленению разделительных полос автомобильных дорог кустарниковыми насаждениями. Представлены типовые технические решения по размещению кустарниковых насаждений и их основные преимущества.*

*The technology of planting shrubs on the road median strips is considered. The typical technical solutions for placing shrubs and their main advantages are presented.*

Эстетическое восприятие дороги неразрывно связано с выполнением ее функций, благоустройством элементов и рациональностью использования дорожного полотна. При включении дороги в ландшафт предусматривается комплекс природоохранных мероприятий, который включает: выбор трассы дороги; формирование рельефа местности,